

RealSystem を利用したインターネットリアルタイム中継

東北大学大型計算機センター 大沼 忠弘
仙台電波工業高等専門学校 脇山俊一郎
東北大学大型計算機センター 曾根 秀昭

1 はじめに

インターネット上における情報発信において、従来は文字ベースや静止画像を中心とした情報発信が主流でした。しかしマルチメディア化が進む現在、音声を含む動画像の情報発信が徐々に増加しつつあります。

そこで、東北大学大型計算機センター（以下、大計センターとする）では、平成 10 年度の補正予算により、「マルチメディア研究情報ライブラリシステム」を整備し、ウェブサーバ、ウェブ FAX ゲートウェイ（FAX ゲートウェイ、マルチメディア掲示板）、リアルタイム発信サーバのサービスを行っています。[1]

今回は、その 1 つであるリアルタイム発信サーバの中継機能について紹介します。

2 インターネットリアルタイム中継とは

今回紹介するインターネットリアルタイム中継は、ライブの音声および動画を RealSystem 方式でエンコードし、大計センター内に設置している RealSystem 中継サーバ：real0.cc.tohoku.ac.jp（以下、中継サーバとする）に送信することで、インターネットに配信することができます。

これにより例えば、学会、研究会等の様子を世界中にリアルタイムに発信することで、会場まで出かけることなく、実際の会場にいるかのような臨場感を味わうことができます。[2]

3 システム概要

図 1 は、実際に大計センターの中継サーバを利用して、研修会場の様子をインターネットに配信した時のシステム概念図です。

映像および音声コンテンツの提供方法として、ファイルをクライアント側に一旦ダウンロードしてから再生する Downloading 方式がありますが、今回採用した Streaming 方式は、ネットワーク経由でストリームとして送り込まれるデータをリアルタイムに再生し、視聴する方式です。

インターネットリアルタイム中継を行うためには、発信側で用意する環境、インターネット中継（配信）側で用意する環境、および視聴者側で用意する環境の 3 つに区分されます。

発信側で用意する環境は、情報発信用のパソコンに RealProducer（RealProducer 8 が無償で公開されています。また、多機能で有償版の RealProducer Plus があります。）を搭載し、

エンコーディングしたコンテンツをリアルタイムにネットワークを通して、大計センターの中継サーバに送信します。

インターネット中継側で用意する環境は、大計センターの中継サーバに中継用のアカウントを取得する必要があります。そのアカウントで、発信サーバから送られてきたデータをインターネットに配信します。

視聴者側では、RealPlayer (RealPlayer 8 が無償で公開されています。) を用意することで遠隔地からでも研修に参加できます。

尚、RealProducer 8 を使用して中継を行う場合、視聴者側で「RealPlayer 8」または「RealPlayer 7 + RealVideo 8 Plug-in」を用意する必要があります。

また、大計センターの中継サーバを使うことで、同一コンテンツを同時に 100 ユーザまで提供できます。

中継サーバのアカウントの取得方法については、

<http://www.cc.tohoku.ac.jp/~tayori/tayori/686.html#3> をご覧ください。

また、詳細については、大型計算機センター・ネットワーク掛までご相談ください。

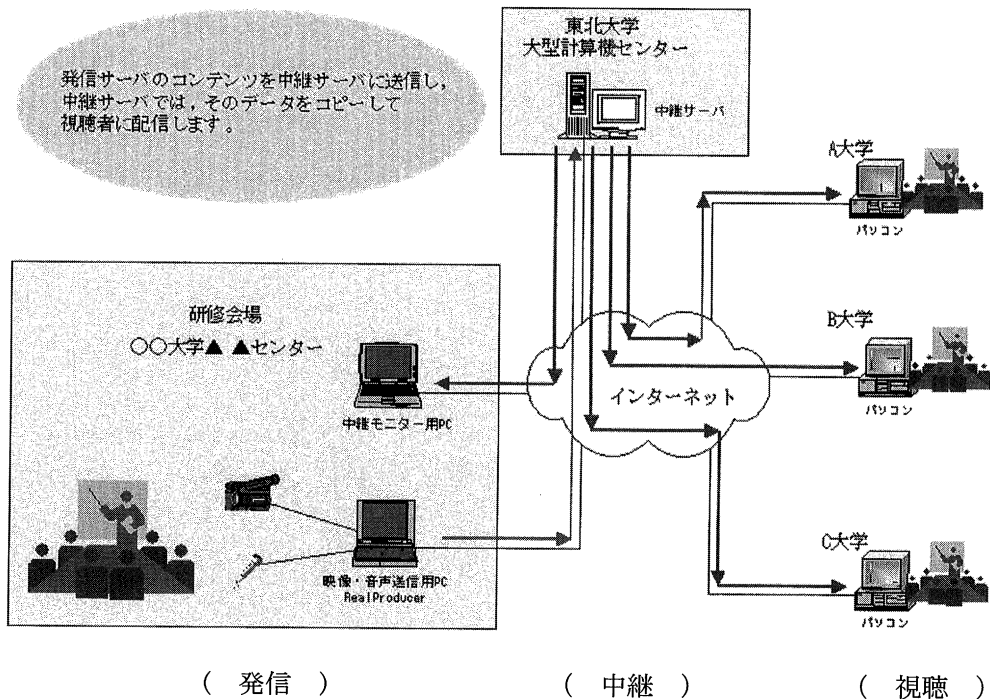


図1 インターネット中継システム概念図

4 情報発信するための環境準備

4. 1 機材の準備

インターネット中継をする場合、情報発信側で以下の機材を準備する必要があります。

- RealProducer を動かすためのエンコード用のパソコン

OS	Windows 95/98/NT4.0/2000
プロセッサ	Pentium 200 以上
メモリ	32MB 以上
エンコード用ソフトウェア	RealProducer

- ビデオカメラ

家庭用のビデオカメラで十分です。

- マイク

会場のパワーアンプからの入力を推奨します。

- ビデオキャプチャインターフェース

デスクトップ型パソコンの場合、Osprey-100 または BT848 チップのインターフェース、ノート型パソコンの場合、ビデオキャプチャケーブルを用意してください。

- AV ケーブル、電源ケーブル

会場によりケーブルの長さに注意してください。

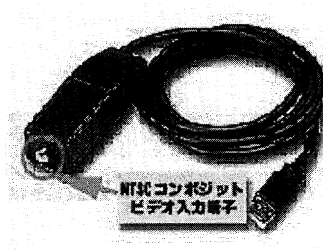
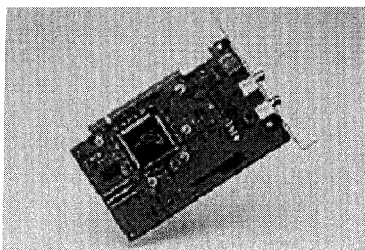


図 2 ビデオキャプチャ IF および USB ビデオキャプチャケーブルの例

4. 2 ハードウェアの準備

音声および動画像の中継を行う場合、送信側では基本的に以下のような準備をする必要があります。

- エンコード用のパソコンを用意します。
- ビデオキャプチャインターフェースにビデオカメラを接続します。
- サウンドインターフェースにマイクを接続します。

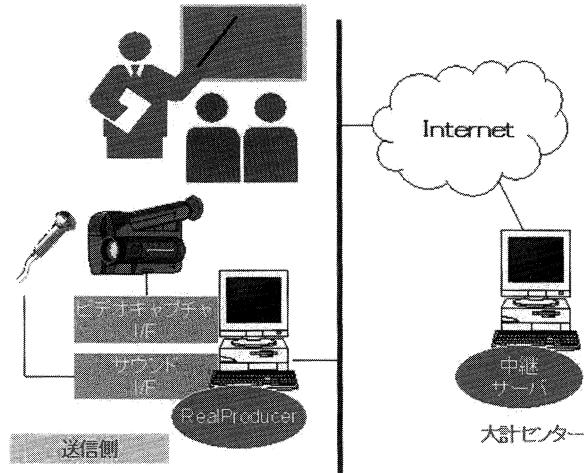


図3 発信イメージ

4. 3 ソフトウェア (RealProducer) の準備

エンコード用ソフトウェア RealProducer を起動します。

以下、無償版 RealProducer 8 を使用し、我々が中継した時に実際に設定したパラメータを紹介します。以下の設定を基準値として各々の環境で調整してください。

尚、無償版の RealProducer 8 は、<http://www.jp.real.com/>より入手可能です。

RealProducer を起動すると、以下のような画面が出力します。以後、RealProducer からの問い合わせに対して、中継に際して事前に設計したパラメータを入力してください。

4. 3. 1 中継モードの設定

「Live Broadcast モード」に選択します。

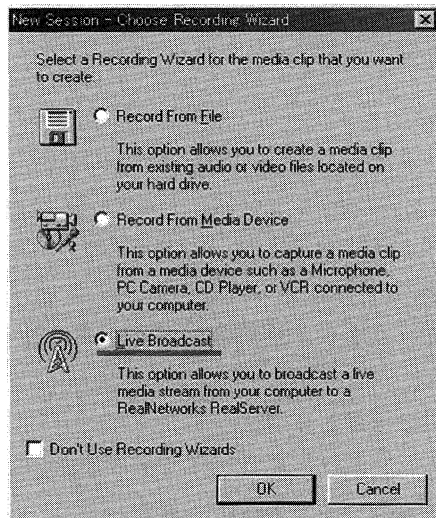


図4 RealProducer の設定画面 1

4. 3. 2 入力装置の設定

「Capture Audio」および「Capture Video」を選択します。

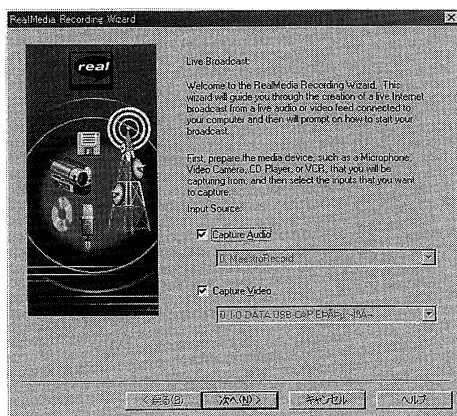


図5 RealProducer の設定画面 2

4. 3. 3 クリップ情報の入力

以下の情報を入力してください。

Title	コンテンツのタイトルを入力してください。
Author	コンテンツの制作者（グループ）を入力してください。
Copyright	著作権の情報を入力してください。
Description	コンテンツの説明を入力してください。
Keyword	キーワードの設定をしてください。

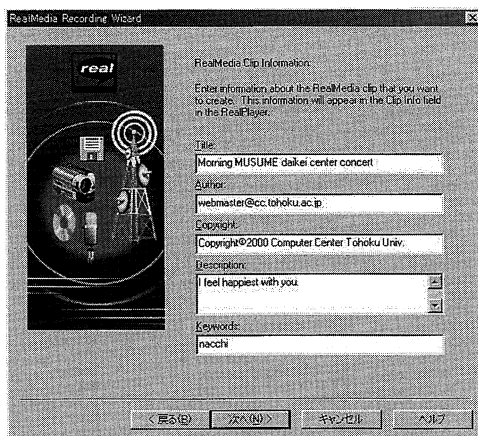


図6 RealProducer の設定画面 3

4. 3. 4 ファイルタイプの選択

「Single-rate for Web Servers」を選択します。

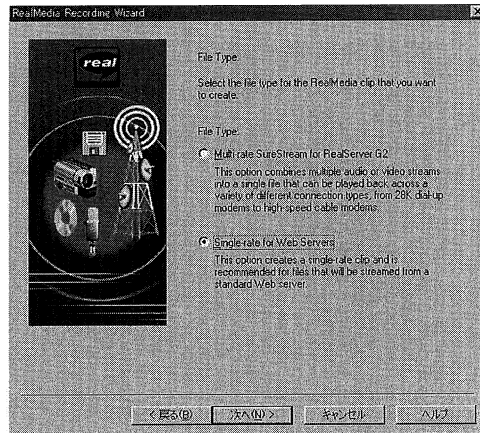


図7 RealProducer の設定画面4

4. 3. 5 ビットレートの設定

Modem → ISDN → LAN → DSL/Cable Modem の順に音声および動画のクオリティは高くなりますが、その分データ量が多くなり、ネットワークの負荷が大きくなります。

基準になる考え方ですが、

- 1) どれぐらいの視聴者数を見込んで中継するか？
- 2) 講演会、セミナー、パネルディスカッションなど、どのようなライブをするのか？
- 3) 音声および動画が途切れることなく中継できるレートの選択か？

を考慮して設計する必要があります。

我々が中継を行った際の基準として、「Single ISDN」を選択しました。この場合、RealVideoのストリーム1本当り40kbpsの帯域を使用します。

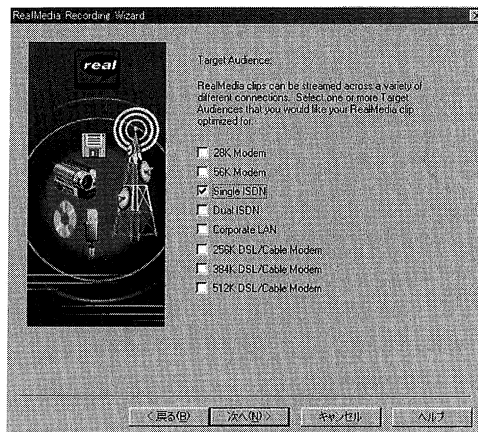


図8 RealProducer の設定画面5

4. 3. 6 オーディオタイプの設定

講演の中継の場合、「Voice Only」を選択します。

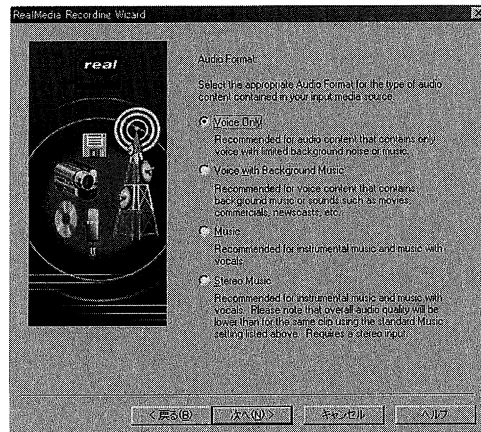


図 9 RealProducer の設定画面 6

4. 3. 7 ビデオクオリティの設定

講演の中継の場合、「Normal Motion Video」を選択します。

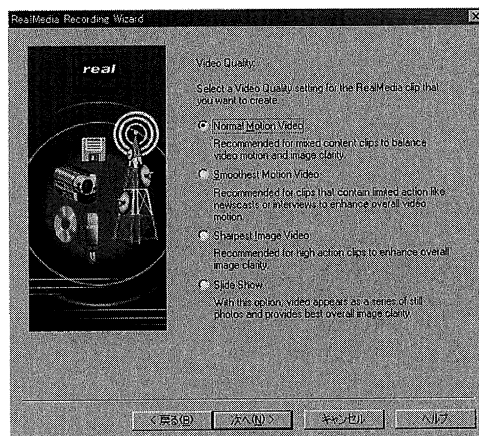


図 10 RealProducer の設定画面 7

4. 3. 8 中継サーバ情報の設定

以下のように、中継サーバ情報を入力してください。

RealServer	real0.cc.tohoku.ac.jp
Service Port	4040
Filename	任意のファイル名 (例: live.rm)
Username および Password	は、大計センターより取得してください。 取得の方法については、本稿第3節にあります。

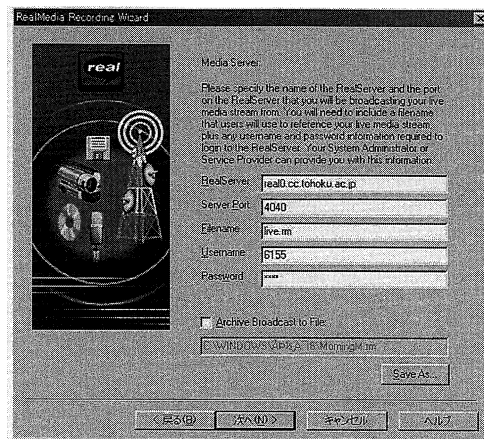


図 1 1 RealProducer の設定画面 8

4. 3. 9 設定内容の確認

4. 3. 1 から設定してきた内容が表示されますので、問題がなければ「完了」ボタンをクリックしてください。

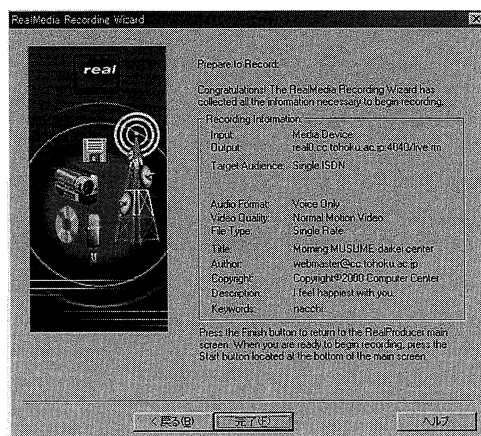


図 1 2 RealProducer の設定画面 9

4. 3. 10 設定終了

これで設定は終了です。「Start」ボタンを押すことでエンコードを開始し、中継を始めます。



図 1 3 RealProducer の設定画面 1 0

4. 3. 11 ライブ中

写真 1 は、我々が中継を行った時のエンコーダの様子です。

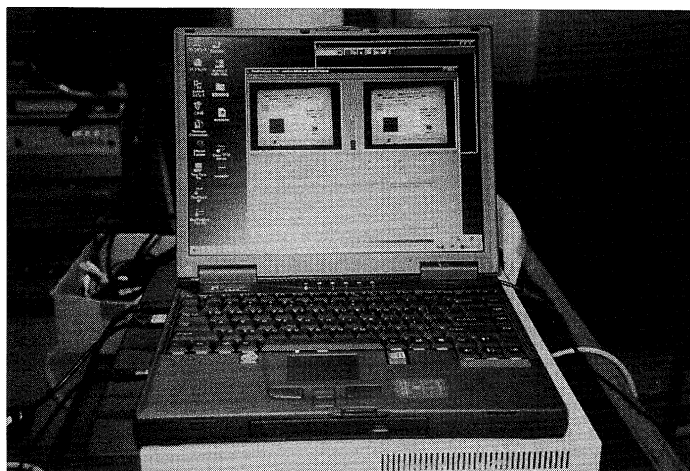


写真 1 エンコーダ

5 ライブの様子

講演等の様子をインターネットを経由して視聴するまでの流れをまとめてみると、

- ① ビデオカメラの画像信号をビデオキャプチャインターフェースを介して、マイクの音声信号をサウンドインターフェースを介して RealProducer に取り込みます。
- ② Broadcast モードで稼働している RealProducer では、エンコーディングしたコンテンツを大計センターの中継サーバに向けて発信します。
- ③ 大計センターの中継サーバは、視聴者 (RealPlayer) の要求に対して、②のデータをインターネットに配信します。
- ④ 視聴者は RealPlayer を起動し、例えば URL を、
`rtsp://real0.cc.tohoku.ac.jp/ecd/live.rm`
 と指定することで講演の様子を視聴することができます。

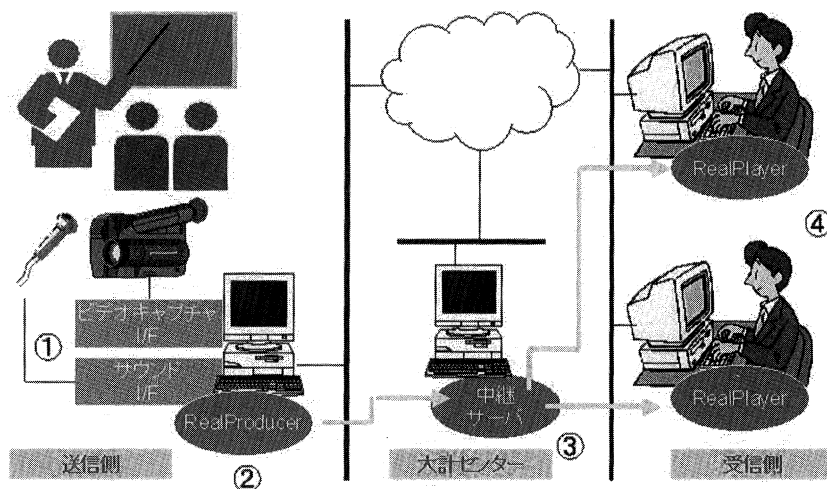


図 1 4 情報発信者から視聴者まで

6 ライブ中継のオペレーション

6. 1 中継に先立って注意すべき点

- ・まずは、会場の下見を必ず行ってください。

パワーアンプの位置、カメラおよびマイクなどの機材の位置により、エンコード用パソコンまでのケーブル長が変わってきます。また、電源の位置など中継当日に慌てないためにも必ず下見を行ってください。

- ・送出レートの設定に注意する必要があります。

会場と中継サーバ間の回線速度、会場内にモニタを設置するか否か、視聴者数の予測、音声帯域、画像帯域などを考慮し、いかに音声および動画像が途切れない配信を行う

かを計算して送出レートを設定してください。また、中継サーバの制限により、コンテンツの配信の上限が 100 に設定されていますので、学内、関係者の接続を可能にするか否かなどの基準を前もって考えてください。

- ・ 講演者、司会者および関係者間で、マイクの使用方法、資料提示の方法など、あらかじめ中継の協力を求める必要があります。

講演者が使用するマイクは、手持ちマイクまたはピンマイクにし、質問者が話をする場合にも必ずマイクを通して質問してもらうようにしてください。OHP を使用しての講演の場合、シートを提示したらシートに触れないようにしてください。

- ・ 中継当日、ぶっつけ本番は危険です。事前に本番同様の中継を行ってみてください。

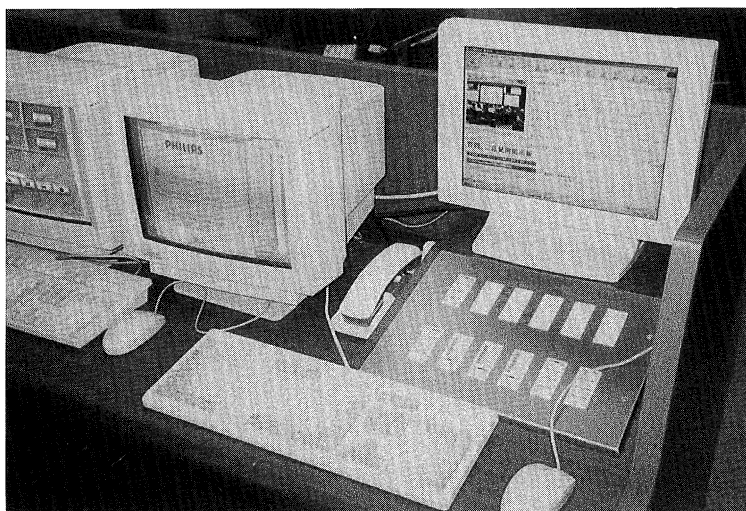


写真2 会場内でのモニタの様子

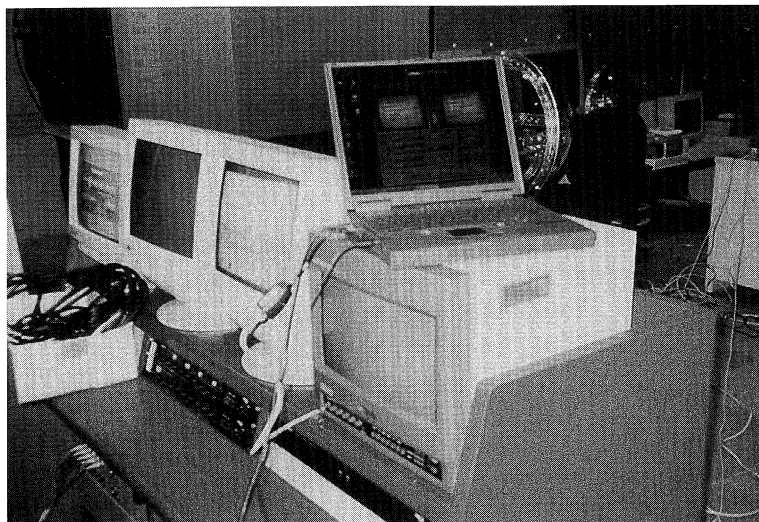


写真3 エンコーダの設置例 (AV を会場のシステムから分配して入力)

6. 2 音声送出のノウハウ

- マイクアンプのボリュームの調整や入力ラインにミキサーを入れるなど、入力レベルをこまめに調整してください。また、入力レベルの調整をパワーアンプで行うのか、エンコード用パソコンで行うのか、事前に決めておいてください。
- 講師の音声を明瞭に伝えることが必要なので、ピンマイクか手持ちマイクを使い、適切な位置で音声を拾うように注意してください。

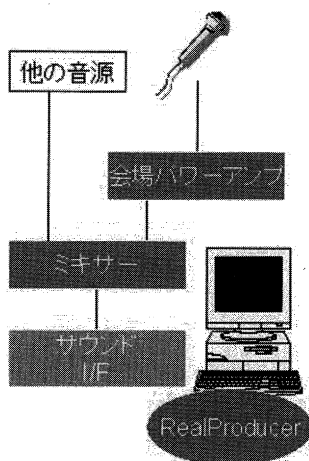


図 1 5 音声送出の仕組み

6. 3 画像送出のノウハウ

カメラ操作は大胆に行い、アングルをすばやく固定したほうが視聴者にとって見やすい画像になります。逆に、細やかなカメラ操作は、画質の低下に繋がります。

更に、カメラを複数台設置し、スイッチングができればより臨場感のある中継になります。また、PC 画面は、スキャンコンバータを通して送信すると鮮明になります。

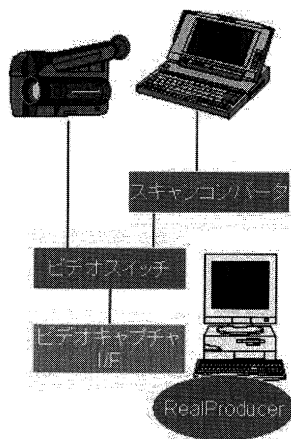


図 1 6 画像送出の仕組み

6. 4 双方向性の追求

RealSystem による中継は、1 対多数で一方向通信の放送型であり、受信側の RealPlayer でデータをバッファするため、20 秒～30 秒の遅延が起り、2 系統のシステムを用意して双方向化することは不可能です。その解決策の 1 つとして、Web の掲示板やチャット、IRC など別の手段で視聴者からフィードバックする方法があります。また、視聴者に多くの関心を持ってもらい、接続数を期待する効果として、あらかじめ予稿集や資料を PDF ファイルなどで Web に掲載し、自由に取り出せるようにするのも手段の 1 つです。

図 17 は、双方向化と利用者の利便性を考慮して、Web ページ埋め込み型の RealPlayer にチャットおよび掲示板をフレーム分けして、Web ブラウザで視聴できるようにした例です。

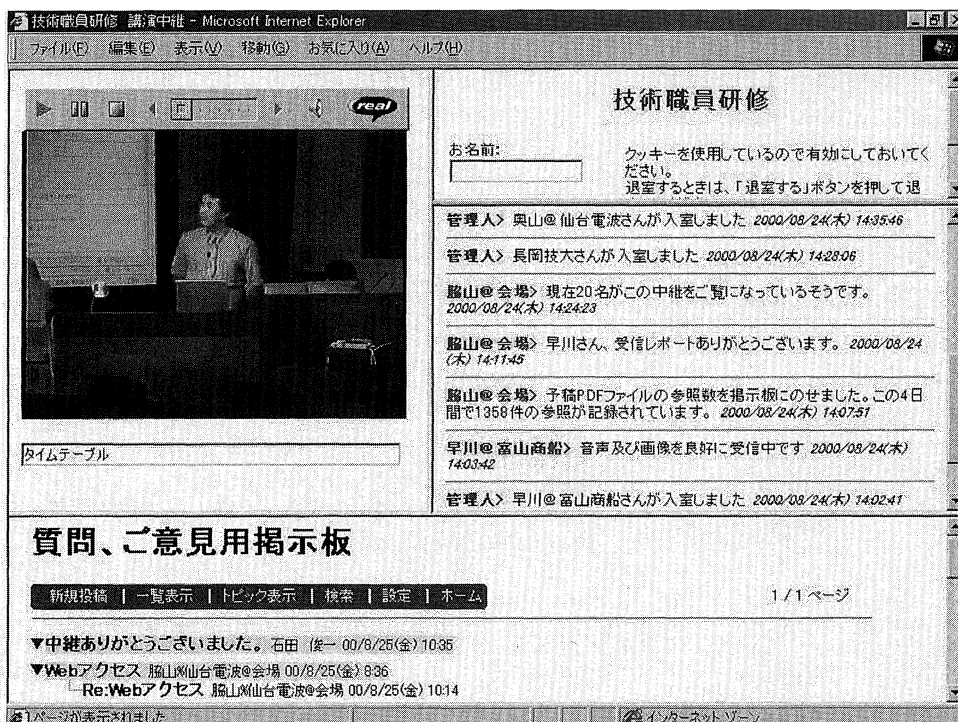


図 17 双方向性の実現

7 おわりに

これまで、大計センターの中継サーバを利用し、研究会、講演会をインターネットに配信した例が数件あります。

それぞれ工夫を凝らして、小額の予算で手作りで中継されたケース、いかにして発信者と視聴者を融合するかを考え成功した例など、大計センターの中継サーバを有効に利用しているようです。

また、学内 LAN や学外バックボーンの回線が細くて満足な中継が期待できない場合、視聴者の接続が多く見込まれる場合などは特に、帯域幅の大きいネットワークを有する環境であり、100 ユーザまでの接続を可能にしている大計センターの中継サーバを利用する事で解消できる部分が多いと思います。

冒頭でも述べましたが、これからのインターネットを利用した情報発信において、音声を含む動画像の情報発信が当たり前になってきています。益々、クオリティの高い情報で発信者と視聴者が一体感の味わえる中継が望まれているのではないのでしょうか。

参考文献

- [1] マルチメディア研究情報ライブラリシステムの試用について、東北大学大型計算機センター便り No. 686
- [2] RealSystem によるインターネット中継, 金谷吉成, SuperTAINS ニュース No. 22